

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-303939

(43)Date of publication of application : 31.10.2001

(51)Int.Cl.

F01N 3/22

F01N 3/20

F01N 3/24

F02D 41/04

F02D 43/00

F02D 45/00

(21)Application number : 2000-130136

(71)Applicant : MITSUBISHI AUTOMOB ENG CO
LTD

MITSUBISHI MOTORS CORP

(22)Date of filing : 28.04.2000

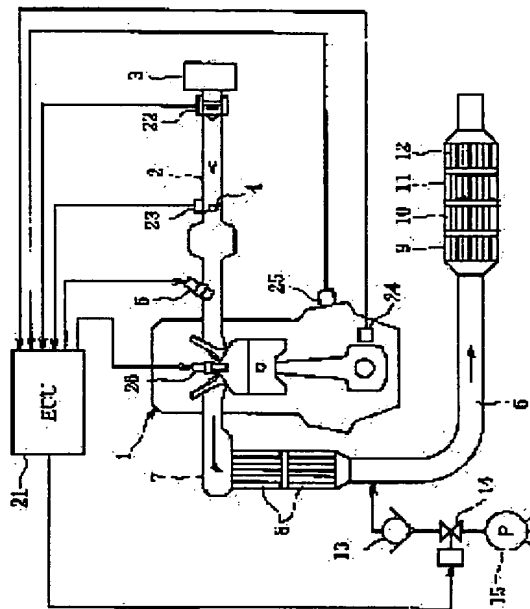
(72)Inventor : NAKAI HIDEO
MAEDA KATSUYUKI
SHIODA SEIJI

(54) EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an exhaust emission control device for an internal combustion engine, allowing the recovery of a sulfur poisoned low-temperature active catalyst without deteriorating a H₂O trap and a HC trap at the upstream side.

SOLUTION: The H₂O trap 9 and the HC trap 10 are provided in an exhaust passage 6 for the internal combustion engine 1 and catalysts 11, 12 are provided at the downstream side for reacting unburn components (including CO and HC) with O₂. When SO_x is accumulated on the catalysts 11, 12 and it is judged to require recovery, a secondary air is supplied to the upstream side of the H₂O trap 9 and the HC trap 10 by secondary air supply means 15, an exhaust gas air/fuel ratio is richened by air/fuel ratio control means 21 and the unburn components supplied by richening is reacted with O₂ supplied by the second air are on the catalysts 11, 12. Thus, temperature rise is given to the catalysts 11, 12 at the downstream side to be covered without giving temperature rise to the H₂O trap 9 and the HC trap 10 at the upstream side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of
rejection][Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-303939

(P2001-303939A)

(43) 公開日 平成13年10月31日 (2001. 10. 31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード (参考)
F 0 1 N 3/22	3 1 1	F 0 1 N 3/22	3 1 1 L 3 G 0 8 4
3/20		3/20	E 3 G 0 9 1
3/24		3/24	E 3 G 3 0 1
			R
F 0 2 D 41/04	3 0 5	F 0 2 D 41/04	3 0 5 A

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-130136(P2000-130136)

(22) 出願日 平成12年4月28日 (2000. 4. 28)

(71) 出願人 000176811

三菱自動車エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市幸区堀川町580番16

(71) 出願人 000006286

三菱自動車工業株式会社

東京都港区芝五丁目33番8号

(72) 発明者 中井 英夫

東京都港区芝五丁目33番8号 三菱自動車

工業株式会社内

(74) 代理人 100090022

弁理士 長門 侃二

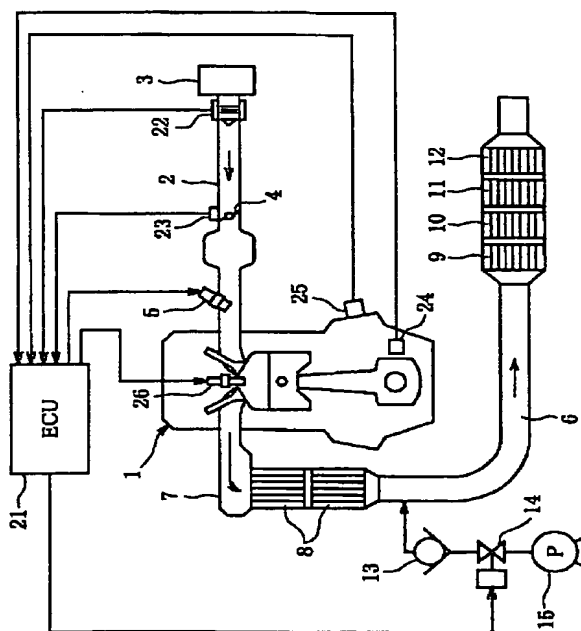
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内燃機関の排ガス浄化装置

(57) 【要約】

【課題】 上流側のH₂OトラップやHCトラップ等を劣化させることなく、硫黄被毒した低温活性触媒を再生できる内燃機関の排ガス浄化装置を提供する。

【解決手段】 内燃機関1の排気通路6にH₂Oトラップ9とHCトラップ10を設けると共に、その下流側に未燃成分（例えば、COやHC）とO₂とを反応させる触媒11、12を設け、触媒11、12にSO_xが蓄積されて再生を要する時期と判定されたときに、2次空気供給手段15によりH₂Oトラップ9やHCトラップ10の上流側に2次空気を供給すると共に、空燃比制御手段21により排ガス空燃比をリッチ化し、リッチ化により供給された未燃成分と2次空気により供給されたO₂とを触媒11、12上で反応させることで、上流側のH₂Oトラップ9やHCトラップ10を昇温させることなく、下流側の触媒11、12を昇温させて再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃機関の排気通路に設けられた H_2O トラップ及び／又は HCl トラップと、
上記排気通路の上記トラップの下流側に設けられ、未燃成分と O_2 とを反応させる触媒と、
上記トラップの上流側に 2 次空気を供給する 2 次空気供給手段と、

上記内燃機関から排出される排ガス空燃比をリッチ化する空燃比制御手段と、

上記触媒の硫黄被毒に対する再生を行うべき時期を判定する再生時期判定手段と、

上記再生時期判定手段により再生を行うべき時期と判定されると、上記 2 次空気供給手段により 2 次空気を供給すると共に、上記空燃比制御手段により排ガス空燃比をリッチ化して上記触媒を昇温させる触媒再生手段とを備えたことを特徴とする内燃機関の排ガス浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、排ガス中の未燃成分と O_2 とを反応させて昇温する特性を有する触媒を備えた内燃機関（以下、エンジンという）の排ガス浄化装置に関するものである。

【0002】

【関連する背景技術】 近年の厳しい排ガス規制に適合するためには、特に冷態始動時の炭化水素（ HC ）の排出量を低減することが重要とされ、このような要望を満たすべく、例えば $SAE980421$ に記載の排ガス浄化装置が提案されている。この排ガス処理装置は、エンジンの排気通路に上流側より水（ H_2O ）トラップ、 HCl トラップ、低温活性触媒を配置すると共に、 H_2O トラップの上流側の排気通路内にエアポンプから 2 次空気を供給し得るように構成されている。低温活性触媒はパラジウム（ Pd ）等の白金系貴金属酸化物からなる触媒を担持してなり、常温においても触媒上で CO と O_2 とを反応させ得る特性を有す。

【0003】 冷態始動時には排ガス空燃比がリッチ化されると共にエアポンプから 2 次空気が供給され、リッチ化による CO と 2 次空気による O_2 とが低温活性触媒上で反応することで、エンジンの暖機により排気温度が上昇する以前に低温活性触媒は速やかに昇温され、その浄化作用を奏する。 HCl トラップは冷態始動時のごく初期の低温活性触媒が未だ昇温していないときに HCl を一時的に吸着して大気中への排出を防止し、 H_2O トラップは排ガスに含まれる H_2O を吸着して、 HCl トラップや低温活性触媒への悪影響を防止する役割をなす。

【0004】 ところで、リーンバーンエンジン等に用いられる吸蔵型 NOx 触媒は、リーン空燃比下において発生する窒素酸化物（ NOx ）を一時的に吸蔵することで浄化作用を奏するが、燃料に含まれる硫黄（ S ）成分が酸素と反応した硫黄酸化物（ SOx ）が NOx の代わり

に吸蔵されて浄化効率を低下させてしまう、所謂硫黄被毒と呼ばれる問題がある。上記した低温活性触媒においても同様の現象が発生することが確認されており、硫黄被毒により常温での活性機能が劣化してしまうという問題がある。

【0005】 NOx 触媒に対する硫黄被毒の対策として、例えば特開平 7-217474 号公報等では、点火時期のリタード等の排気昇温により触媒を高温状態（例えば、 $600 \sim 700^\circ C$ 前後）とした上で、空燃比のリッチ化により CO の多い還元雰囲気を生じさせて SOx を除去する再生処理技術が開示されており、低温活性触媒の場合にも同様の処理を適用することが考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 低温活性触媒の昇温は、その上流側に設けた H_2O トラップや HCl トラップも同様に昇温されることを意味するが、これらのトラップは低温活性触媒ほどの耐熱性を備えていない。即ち、これらのトラップは、 H_2O や HCl を吸着するためにアルミナ（ Al_2O_3 ）とシリカ（ SiO_2 ）の結晶構造をなしているため、上記温度まで昇温すると結晶構造が崩壊して、その吸着作用が大幅に劣化してしまうという問題がある。

【0007】 本発明の目的は、上流側の H_2O トラップや HCl トラップ等を劣化させることなく、硫黄被毒した低温活性触媒を再生することができる内燃機関の排ガス浄化装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、本発明では、内燃機関の排気通路に設けられた H_2O トラップ及び／又は HCl トラップと、排気通路のトラップの下流側に設けられ、未燃成分と O_2 とを反応させる触媒と、トラップの上流側に 2 次空気を供給する 2 次空気供給手段と、内燃機関から排出される排ガス空燃比をリッチ化する空燃比制御手段と、触媒の硫黄被毒に対する再生を行うべき時期を判定する再生時期判定手段と、再生時期判定手段により再生を行うべき時期と判定されると、2 次空気供給手段により 2 次空気を供給すると共に、空燃比制御手段により排ガス空燃比をリッチ化して触媒を昇温させる触媒再生手段とを備えた。

【0009】 従って、触媒の再生時期が再生時期判定手段により判定されると、触媒再生手段は、2 次空気供給手段により H_2O トラップや HCl トラップの上流側に 2 次空気を供給すると共に、空燃比制御手段により排ガス空燃比をリッチ化する。このリッチ化により供給された未燃成分（例えば、 CO や HCl ）と 2 次空気により供給された O_2 とは触媒上で反応し、これにより触媒は昇温されて再生処理が行われる。このように未燃成分と O_2 との反応熱を利用して触媒を昇温させているため、点火時期リタード等により排気昇温させた場合のように、触媒と共に上流側の H_2O トラップや HCl トラップが昇温

されることがない。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を具体化した内燃機関の排ガス浄化装置の一実施形態を説明する。図1は実施形態の内燃機関の排ガス浄化装置を示す全体構成図である。エンジン1は直列4気筒ガソリンエンジンとして構成され、その吸気通路2には上流側よりエアクリーナ3、吸入空気量を調整するスロットルバルブ4、吸気ポート内に燃料を噴射する燃料噴射弁5が設けられている。又、排気通路6の排気マニホールド7には三元触媒8が一体的に設けられ、排気通路6の車両の床下位置には、上流側よりH₂Oトラップ9、HCトラップ10、第1の低温活性触媒11、第2の低温活性触媒12が設けられている。又、H₂Oトラップ9の上流側において、排気通路6にはチェックバルブ13とカットオフバルブ14を介して2次空気供給手段としてのエアポンプ15が接続されている。

【0011】ここで、HCトラップ10は、例えば300℃程度を境界として低温時にHCを吸着し、高温時には吸着したHCを脱離する特性を有す。又、低温活性触媒11、12は、パラジウム(Pd)等の白金系貴金属酸化物からなる触媒を担持してなり、常温においても触媒上でCOとO₂とを反応させ得る特性を有す。一方、車室内には入出力装置、記憶装置(ROM、RAM、不揮発性RAM等)、中央処理装置(CPU)、タイマカウンタ等を備えたECU(電子コントロールユニット)21が設置されている。ECU21の入力側には、吸入空気量を検出するエアフローセンサ22、スロットルバルブ4の開度を検出するスロットルセンサ23、エンジン1の回転速度を検出する回転速度センサ24、冷却水温を検出する水温センサ25等が接続されており、これらセンサ類からの検出情報が入力される。ECU21の出力側には、上記した燃料噴射弁5、カットオフバルブ14、エアポンプ15が接続されると共に、燃焼室内に導入された混合気を点火する点火プラグ26等が接続されている。

【0012】そして、ECU21は各センサから入力される情報に基づいて、エンジン1を含めた本発明に係る排ガス浄化装置の総合的な制御を実行する。燃料噴射制御に関してはエンジン1の運転状態に応じて空燃比に制御し、例えば吸入空気量やエンジン回転速度等から判定した運転領域が高負荷・高回転域のときには、空燃比をストイキよりリッチ側に制御して機関トルクを確保し、運転領域が低負荷・低回転域のときには、空燃比をリーン側に制御して燃費向上を図る。

【0013】次に、このように構成されたECU21により実行される排ガス浄化装置に関する制御について説明する。今、エンジン1が冷態始動されると、ECU21は排気空燃比をリッチ側(空燃比10.5~12程度)に制御すると共に、カットオフバルブ14を開放し

てエアポンプ15を作動させ、エアポンプ15から排気通路6内に2次空気を供給する。排気空燃比のリッチ化により排ガス中のCOが増加されると共に、2次空気の供給により排ガス中のO₂が増加され、これらのCOとO₂が第1及び第2の低温活性触媒11、12上で反応する。この反応熱により各低温活性触媒11、12は上流側の三元触媒8やH₂Oトラップ9、HCトラップ10に先行して昇温されて活性温度(250~300℃)に達し、その後排気熱による昇温作用で三元触媒8やH₂Oトラップ9、HCトラップ10が昇温されることになる。

【0014】冷態始動のごく初期の低温活性触媒11、12が未だ昇温されない時点では、排ガス中のHCはHCトラップ10に吸着されて排気中への排出が防止され、又、排ガス中のH₂OはH₂Oトラップ9に吸着されて下流側のHCトラップ10や低温活性触媒11、12に対するH₂Oの悪影響が防止される。第1及び第2の低温活性触媒11、12が昇温されて浄化作用を奏し始めると、排気空燃比のリッチ化とエアポンプ15による2次空気の供給は中止され、排気熱によりHCトラップ10が昇温されると、HCトラップ10から離脱したHCは下流側の第1及び第2の低温活性触媒11、12により浄化される。

【0015】その後はエンジン1の運転状態に応じて空燃比が制御されるが、低温活性触媒11、12を活性化するにはパラジウムを酸化パラジウムとして存在させる必要があることから、エアポンプ15により少量の2次空気が適宜供給されて、低温活性触媒11、12に到達する排気空燃比が常に15以上に保持される。又、このリーン側の空燃比制御により低温活性触媒11、12にはNO_x浄化が期待できないことから、NO_x浄化は上流側の三元触媒8によって行われる。

【0016】一方、ECU21は定期的に低温活性触媒11、12に蓄性されたSO_xの量(被毒S量Qs)の推定処理を実行し(再生時期判定手段)、被毒S量Qsが所定値に達したときには、図2に示すSO_xバージルーチンを所定の制御インターバルで実行する。被毒S量Qsの推定は、例えば単位時間当たりの燃料噴射量を基本として空燃比A/F、燃料中のS含有量、触媒温度等に応じて補正して低温活性触媒11、12に吸着されるSO_xの量を算出し、その値を逐次積算することで求められる。

【0017】SO_xバージルーチンが開始されると、ECU21はステップS2で再生カウンタCをリセットし、ステップS4で排気空燃比をリッチ側(空燃比10~13程度)に制御すると共に、エアポンプ15にて2次空気の供給を開始して、以下の何れかの条件を満たす(空燃比制御手段、触媒再生手段)。

a) 低温活性触媒11、12が700℃以上に保持されて、空燃比15程度の排ガスに晒される(以下、この条

(4)

5

件を高温リーンという)

b) 低温活性触媒 11, 12 が 600℃以上に保持されて、空燃比 13 程度の排ガスに晒される(以下、この条件を中温リッチという)

排気空燃比のリッチ化により排ガス中の CO が増加すると共に、2 次空気の供給により排ガス中の O₂ が増加され、これらの CO と O₂ が第 1 及び第 2 の低温活性触媒 11, 12 上で反応することで低温活性触媒 11, 12 が昇温されて、上記 a) 又は b) の温度条件が満たされる。又、リッチ化された排ガスに 2 次空気が混合されて、低温活性触媒 11, 12 に到達する排ガスが上記達成された温度条件に対応する空燃比に保持される。その結果、高温リッチ又は中温リーンが成立し、低温活性触媒 11, 12 に蓄積された SO_x が放出・還元される。

【0018】続くステップ S6 では、SO_x パージを継続する再生時間 T_{purge} を決定する。即ち、SO_x の放出・還元速度はエンジン 1 の運転状態に応じて変化することから、予めエンジン回転速度 Ne 及びエンジン負荷に応じて設定されたマップに従って再生時間 T_{purge} を設定する。例えば、エンジン回転速度及びエンジン負荷の増加に伴って SO_x の放出・還元速度が増加することから、それに応じて再生時間 T_{purge} が減少設定される。次いで、ステップ S8 で再生カウンタ C をインクリメントし、ステップ S10 で再生カウンタ C が再生時間 T_{purge} に対応する値 C_{purge} に達したか否かを判定する。判定が NO (否定) のときにはステップ S8 に戻り、判定が YES (肯定) になるとステップ S12 に移行して、排気空燃比のリッチ化を中止、つまり通常通りエンジン 1 の運転状態に応じた空燃比制御に復帰すると共に、エアポンプ 15 を停止させて 2 次空気の供給を中止し、このルーチンを終了する。

【0019】以上のように SO_x パージ時には、従来例のような点火時期リタード等による排気昇温を実施することなく、CO と O₂ を供給して低温活性触媒 11, 12 上での反応熱を利用して低温活性触媒 11, 12 の昇温を行っている。従って、上流側の H₂O トラップ 9 と H₂C トラップ 10 は SO_x パージの間も耐熱許容温度以下に保持され、過熱による吸着作用の劣化を未然に防止することができる。

【0020】又、CO の供給は空燃比のリッチ化により実現され、O₂ の供給は既存のエアポンプ 15 を利用して実現されるため、この SO_x パージ処理の実施のため

に特別な装置を追加する必要は一切なく、その製造コストを抑制することができる。以上で実施形態の説明を終えるが、本発明の態様はこの実施形態に限定されるものではない。例えば、上記実施形態では、吸気ポート内に燃料を噴射する吸気管噴射型のエンジン 1 用の排ガス浄化装置として具体化した但、適用するエンジンの種別はこれに限ることはなく、例えば燃焼室内に直接燃料を噴射する筒内噴射型エンジン用の排ガス浄化装置として具体化してもよい。

10 【0021】又、上記実施形態では、排気通路 6 に H₂O トラップ 9 と H₂C トラップ 10 とを共に備えたが、必ずしも双方を設ける必要はなく、何れか一方のみを設けてもよい。更に、上記実施形態では、常温においても CO と O₂ とを反応させ得る低温活性触媒 11, 12 を備えた排ガス浄化装置に具体化した但、必ずしも常温活性の特性は必要でなく、上流側の三元触媒 8 等の活性より早いタイミングで CO と O₂ の反応により昇温して活性可能なものであれば、その活性温度は常温より高くてもよい。

20 【0022】

【発明の効果】以上説明したように本発明の内燃機関の排ガス浄化装置によれば、触媒上での未燃成分と O₂ との反応熱を利用して触媒を昇温させるため、排気昇温のように触媒と共に上流側の H₂O トラップや H₂C トラップを昇温させてしまうことがなく、それらの H₂O トラップや H₂C トラップの吸着作用の劣化を未然に防止した上で、触媒の再生処理を実施することができる。

【図面の簡単な説明】

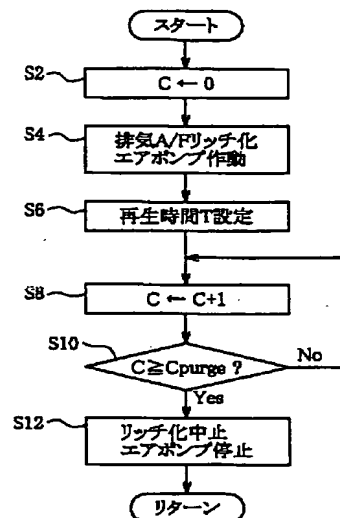
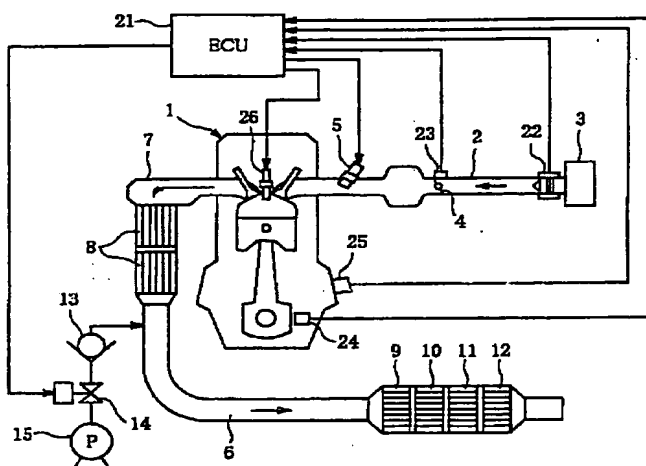
【図 1】実施形態の内燃機関の排ガス浄化装置を示す全体構成図である。

30 【図 2】ECU が実行する SO_x パージルーチンを示すフローチャートである。

【符号の説明】

1	エンジン (内燃機関)
6	排気通路
9	H ₂ O トラップ
10	H ₂ C トラップ
11, 12	低温活性触媒
15	エアポンプ (2 次空気供給手段)
40 21	ECU (空燃比制御手段、再生時期判定手段、触媒再生手段)

【圖2】



(51) Int.C7.7

F 0 2 D 43/00

識別記号

301

F I

F O 2 D 43/00

テラコード (参考)

3 0 1 G

3 0 1 T

3 1 4 Z

45/00

3 1 4

45/00

(72)発明者 前田 勝幸

東京都大田区下丸子四丁目21番1号 三菱
自動車エンジニアリング株式会社内

Fターム(参考) 3G084 AA04 BA09 BA13 BA25 CA03

CA04 DA19 EB08 FA00 FA07
FA10 FA20 FA33

(72)発明者 塩田 聖二

東京都大田区下丸子四丁目21番1号 三菱
自動車エンジニアリング株式会社内

3G091 AA12 AA17 AA23 AA24 AA28
AB02 AB03 AB08 AB10 BA03
BA04 BA11 BA14 BA15 BA19
BA32 BA33 CA22 CB02 CB08
DA02 DB10 EA01 EA05 EA07
EA16 EA30 FA02 FA04 FA12
FA13 FA14 FB02 FB03 FB12
FC02 FC04 FC05 FC07 FC08
GB05W GB06W GB07W HA03
HA08 HA12 HA19 HA20 HA47
3G301 HA01 HA15 JA33 KA08 KA09
KA24 KA25 LA08 LB02 MA01
MA12 NA04 NC02 NE01 NE13
NE15 NE23 PA01Z PA11Z
PD00Z PE01Z PE08Z

THIS PAGE BLANK (USPTO)